

Bahnhöfe als Untersuchungsobjekte der Geobotanik

von Dr. rer. nat. Dietmar Brandes

Bibliotheksreferendar an der Universitätsbibliothek der Technischen Universität Braunschweig

1. Bahnhöfe als Untersuchungsobjekte der Geobotanik

Eisenbahnanlagen erregen schon seit langem das Interesse der Geobotaniker: Ebenso wie Hafenanlagen und die Ufer großer Flüsse sind sie bevorzugte Wuchsorte fremder Pflanzensippen. Viele von ihnen wandern entlang der Flüsse, besonders aber entlang der Eisenbahnstrecken.

Früher wurde die Zusammensetzung der Pflanzenwelt von Bahnhöfen für zufällig gehalten, so daß Bahnhöfe kaum als ernstzunehmende Untersuchungsobjekte galten. Man begnügte sich mit dem Sammeln der bevorzugt aus Sizilien stammenden Südfruchtbegleitpflanzen auf großen Güterbahnhöfen. Kleine Bahnhöfe wurden kaum beachtet. Eine Auswahl von zumeist älteren Arbeiten über die Flora von Bahnhöfen ist in Tabelle 1 zusammengestellt. Von allen Verkehrsanlagen sind die Bahnhöfe und Häfen am interessantesten; diese Arbeit soll nur über einige Ergebnisse von Bahnhöfen berichten. So gut wie möglich beschränkt sie sich aus methodischen Gründen auf das eigentliche Bahnhofsgelände; Häfen und Industrieflächen werden nicht berücksichtigt.

Besonderes Gewicht wird auf die Klärung der Frage gelegt, ob es für den Standortskomplex „Bahnhof“ typische Pflanzenarten bzw. Pflanzengesellschaften gibt. Außerdem soll auf die drastischen Änderungen von Flora und Vegetation innerhalb unseres Jahrhunderts hingewiesen werden.

Die Ergebnisse wurden im wesentlichen an Bahnhöfen des östlichen Niedersachsens gewonnen; wie Stichproben zeigen, sind sie auf andere Gebiete Deutschlands weitgehend übertragbar.

2. Die Flora der Bahnhöfe

Unter dem Begriff Bahnhof flora wollen wir die Gesamtheit aller auf den Bahnhöfen vorkommenden Pflanzensippen verstehen; unter Vegetation die Gesamtheit der Pflanzengesellschaften.

Eine Liste aller auf Bahnhofsgelände notierten Pflanzensippen kann hier aus Platzgründen nicht wiedergegeben werden; ohne zusätzliche Erläuterungen wäre sie auch nur wenig aussagekräftig. Interessant sind vielmehr die häufigsten Arten, sowie diejenigen, die im untersuchten Gebiet nur auf Bahnhöfen bzw. Bahngelände vorkommen.

Um die häufigsten Arten zu ermitteln, wurde der Artenbestand von 37 Bahnhöfen in Südostnieder-

sachsen und 5 Bahnhöfen in der Ostheide bzw. im Wendland möglichst vollständig aufgenommen. Dabei wurde nur das eigentliche Bahngelände — Gleisanlagen, Ödflächen zwischen den Gleisen, Bahnsteige, Verladeeinrichtungen und Zufahrtswege — erfaßt. Böschungen außerhalb der Bahnhöfe blieben unberücksichtigt, da sich dort je nach Exposition, Neigung und Beschattung durch Bäume oder Sträucher eine vielfältige und für Bahnhöfe nicht charakteristische Vegetation ausbilden kann.

Der aufgenommene Artenbestand ist zwar von der zeitlichen Entfernung zum letzten Spritztermin abhängig; Fehler durch Übersehen einzelner Arten sind aber relativ klein, wie Kontrollen einzelner Bahnhöfe zu verschiedenen Terminen zeigten.

Die gefundenen Arten sind nach fallender Häufigkeit geordnet und zu Häufigkeitsklassen zusammengefaßt. Es sind nur die häufigsten angeführt; die Prozentzahlen geben an, auf wieviel Prozent der insgesamt 42 Bahnhöfe die Art gefunden wurde:

- 91—100%: **Arenaria serpyllifolia* agg. (Quendel-Sandkraut)
- 81— 90%: **Poa compressa* (Platthalm-Rispengras), *Poa annua* (Einjähriges Rispengras), *Artemisia vulgaris* + (Gemeiner Beifuß)
- 71— 80%: *Hypericum perforatum* (Tüpfel-Hartheu), *Convolvulus arvensis* (Ackerwinde), *Conyza canadensis* (Kanadisches Berufkraut)
- 61— 70%: *Lepidium ruderales* (Schutt-Kresse), *Viola arvensis* + (Feld-Stiefmütterchen), *Urtica dioica* (Große Brennnessel), **Senecio viscosus* (Klebriges Kreuzkraut)
- 51— 60%: **Chaenarrhinum minus* (Kleiner Orant), *Cirsium arvense* (Acker-Kratzdistel), *Lolium perenne* (Deutsches Weidelgras), *Plantago lanceolata* (Spitz-Wegerich), *Sagina procumbens* (Liegendes Mastkraut), *Polygonum aviculare* agg. (Vogel-Knöterich), *Calamagrostis epigejos* (Wald-Reitgras)
- 41— 50%: *Matricaria discoidea* (Strahlenlose Kamille), *Dactylis glomerata* (Knäuelgras), *Achillea millefolium* agg. (Gemeine Schafgarbe), *Medicago lupulina* (Hopfenklee), *Silene alba* (Weiße Nachtklee), *Bromus sterilis* (Taube Trespe), *Daucus carota* (Wilde Möhre), *Melilotus alba* (Weißer Steinklee), *Taraxacum officinale* agg. (Gemeiner Löwenzahn)
- 31— 40%: **Amaranthus retroflexus* (Zurückgebogener Fuchsschwanz), *Sisymbrium officinale*

(Weg-Rauke), *Plantago major* (Breit-Wegerich), *Oenothera biennis* agg. (Gemeine Nachtkerze), *Lactuca serriola* (Kampfsalatkraut), *Bromus mollis* + (Weiche Treppe), **Reseda lutea* (Gelbe Resede), *Sonchus oleraceus* (Kohl-Gänsedistel), **Setaria viridis* (Grüne Borstenhirse).

Schon bei flüchtigem Betrachten der Liste fällt die Artenarmut der Bahnhöfe auf; sie ist zumindest teilweise auf die Anwendung von Herbiziden zurückzuführen. Nur 19 Pflanzensippen sind auf mehr als 50 % aller Bahnhöfe vertreten. Die meisten von ihnen sind ausgesprochene Ubiquisten.

Zu den häufigsten Arten gehören Schotter- und Kiesbesiedler wie *Arenaria serpyllifolia* agg., *Poa compressa*, *Senecio viscosus* und *Chaenarrhinum*

minus. Sie alle sind kleine, unscheinbare Arten, die den meisten Reisenden kaum auffallen werden. Auf den ausgedehnten Schotterflächen der Bahnhöfe finden sie ihnen zusagende Lebensbedingungen, während sie sonst nur kleinflächige Vorkommen auf Mauerkronen und Steinschutt tiefer Lagen finden. Die mit einem Sternchen gekennzeichneten Arten finden sich in Ostniedersachsen vorwiegend auf Bahngelände.

Die oben aufgeführten Arten sind Zeiger für trockene bis mäßig feuchte Böden, Feuchtezeiger fehlen. Sträucher und Bäume finden sich bis auf den häufigen Birkenanflug kaum. Keimlinge von Eichen und Eschen können sich nur selten weiterentwickeln. Mit dem natürlichen Anflug dürfen die Anpflanzungen von Robinien, Pappeln oder anderen Arten natürlich nicht verwechselt werden.

Tabelle 1 Auswahl von Arbeiten über Flora (F) und Vegetation (V) von Bahnhöfen

Gebiet	Gegen stand	Arbeit
Nordwestdeutschland		
Lüneburger Heide	F	* Losert und Kossel (1974)
Bremen-Hamburg	V	Küsel (1968)
Südniedersachsen	F	Wöldecke (1970)
Südostniedersachsen	F, V	Brandes (1971 u. 1978)
	F	Haeupler (1971)
Rheinland		
Rheinisch-westfälisches Industriegebiet	F	* Scheuermann (1929, 1934, 1940)
	F	* Scheuermann u. Krüger (1933)
Köln	F	* Hupke (1933, 1938)
Mittel- u. Niederrheingebiet	V	Lohmeyer (1970)
Östl. Eifelgebiet	F	* Berlin (1971)
Hessen		
	V	* Knapp (1961)
	V	* Knapp (1970)
Brandenburg		
	V	* Passarge (1957)
Sachsen		
Leipzig	F	Gutte (1971)
Schlesien		
Breslau	F	* Meyer (1930, 1931, 1933)
Bayern		
München	F	* Merxmüller (1952)
Baden-Württemberg		
Stuttgart	V	* Kreh (1960)
Karlsruhe	F	* Jauch (1938)
Mannheim, Ludwigshafen	F	* Zimmermann (1907)

Umfangreichere Arbeiten sind mit * gekennzeichnet.

Unsere Bestandsaufnahmen von 42 Bahnhöfen zeigen ein völlig anderes Bild, als es etwa die Untersuchungen einzelner großer Güterbahnhöfe (z. B. Köln, München oder Breslau) ergaben. Seltene adventive Arten wie die typischen Südfruchtbegleitpflanzen treten bei uns kaum in Erscheinung.

Eine einfache Beziehung zwischen Artenzahl und Größe der Bahnhöfe besteht nicht. Die Artenzahl ist vielmehr von der Größe ungenutzter resp. vernachlässigter Flächen abhängig; auch scheint die Unkrautbekämpfung sehr unterschiedlich gehandhabt zu werden: An manchen Strecken ist jeder Bahnhof interessant, an anderen fällt die große Artenarmut auf. Besonders artenreich sind Hauptgüterbahnhof und Nordbahnhof in Braunschweig, die Bahnhöfe von Helmstedt, Wolfsburg und Jerxheim. Besonders artenarm zeigte sich der Wolfenbütteler Bahnhof.

Ähnliche Ergebnisse wie wir erhielten LOSERT und KOSSEL (1974). Sie untersuchten die floristische Zusammensetzung von Bahndämmen in den Landkreisen Fallingb. und Soltau. Trotz der Heterogenität des Standortes „Bahndamm“ bezüglich Exposition, Hangneigung und Wasserhaltevermögen des Bodens gehören auch dort *Arenaria serpyllifolia* agg., *Medicago lupulina*, *Senecio viscosus*, *Hypericum perforatum*, *Artemisia vulgaris* und *Conyza canadensis* zu den häufigsten Arten.

Erstaunlich häufig sind die Steinklee-Arten *Melilotus alba* und *M. officinalis*, während *Poa compressa* und *Chaenarrhinum minus* auf den Bahnanlagen in der Heide offenbar seltener sind.

Mit Hilfe dieser floristischen Erhebungen können wir nur die flächenhafte Komponente des Häufigkeitsbegriffes darstellen, nicht aber die Dichtekomponente. Zumindest bei den häufigsten Sippen gehen aber flächenmäßige Verbreitung und Dichte einher.

Wie können nun die für Bahnhöfe bzw. Bahnanlagen typischen Arten ermittelt werden? Im Verlaufe der Arbeit an der Kartierung der Gefäßpflanzenflora in Südniedersachsen (vgl. HAEUPLER 1976) konnten gewisse Pflanzen ausschließlich oder fast ausschließlich auf Bahnhöfen gefunden werden, obwohl andere geeignet erscheinende Standorte systematisch abgesehen wurden. Für Südniedersachsen gehören hierher:

<i>Amaranthus retroflexus</i>	(Zurückgebogener Fuchsschwanz)
<i>Eragrostis minor</i>	(Kleines Liebesgras)
<i>Diplotaxis muralis</i>	(Mauer-Doppelsame)
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	(Schmalblättriger Doppelsame)

Die Verbreitung dieser Arten ist in Abb. 1 dargestellt.

Auf Bahnhofsgelände deutlich häufiger sind *Tragopogon dubius* (Großer Bocksbart) und *Sisymbrium loeselii* (Lösels Rauke), obwohl sie — wie übrigens auch *Amaranthus retroflexus* — in letzter Zeit auch au-

ßerhalb von Bahnhöfen zu finden sind. Ihren Schwerpunkt haben auch die anderen der oben mit Sternchen gekennzeichneten Arten auf Bahngelände. Nur auf Bahngelände wurden bislang die folgenden seltenen Arten gefunden:

Bromus japonicus (Japanische Trespe)
Centaurea maculosa + (Rispen-Flockenblume)
Erysimum hieraciifolium + (Steifer Schotendotter)
Euphorbia virgata + (Ruten-Wolfsmilch)
Hordeum jubatum (Mähnen-Gerste)
Isatis tinctoria + (Färber-Waid)
Lepidium virginicum (Virginische Kresse)
Plantago indica (Sand-Wegerich)

Diese Liste ließe sich für verkehrsreiche Bahnhöfe in klimatisch günstigeren Gebieten noch erheblich verlängern. Besonders interessant sind in dieser Hinsicht die Bahnhöfe in der oberrheinischen Tiefebene oder im Kärntner Becken (PEHR 1932 und 1938, DROBNY 1925).

Da sich auf allen Bahnhöfen sowohl Schotter- als auch Sandflächen finden, können Sandpflanzen wie *Vulpia myuros* (Mäuseschwanz-Federschwingel), *Artemisia campestris* + (Feld-Beifuß) oder *Berteroa incana* (Graukresse) entlang der Eisenbahnstrecken in Löß- bzw. Lehmgebiete ebenso „eindringen“, wie es die häufig auf basenreiches Substrat angewiesenen Schotterbesiedler in Sandgebieten tun.

Die Fundortsangaben für die genannten Arten finden sich bei BRANDES (1977 und 1978) bzw. sind unveröffentlicht.

Interessant ist auch die Einwanderungsgeschichte im östlichen Niedersachsen. Durch Vergleiche mit den Florenwerken von NÖLDEKE (1890), BERTRAM (1908) und BUCHENAU (1894) können wir leicht feststellen, welche Pflanzen um die Jahrhundertwende im östlichen Niedersachsen noch nicht nachgewiesen waren. Von den für Bahnhöfe typischen Pflanzen fehlten um 1900 noch: *Amaranthus retroflexus*, *Eragrostis minor*, *Diplotaxis muralis*, *Bromus japonicus*, *Centaurea maculosa* +, *Erysimum hieraciifolium* +, *Euphorbia virgata* + und *Hordeum jubatum*. Die längst eingebürgerten Arten *Matricaria discoidea* und *Lepidium ruderales* wurden vor 80 Jahren nur auf einigen wenigen Bahnhöfen gefunden und galten noch als unbeständig.

Über die Verbreitung von Pflanzensippen durch die Eisenbahn gibt es eine umfangreiche Literatur. Um eine Übersicht über die Fülle der auftretenden Arten zu bekommen, kann diese nach Einwanderungsart (THELLUNG 1912, SCHEUERMANN, SCHROEDER), Einwanderungszeit, Herkunft oder Verwandtschaftsverhältnissen ordnen. In diesem Zusammenhang ist die Feststellung interessant, daß die meisten der fremden Arten aus dem mediterranen oder submediterranen Raum stammen (MERXMÜLLER 1952). Hierzu gehören u. a. *Cardaria draba*, *Diplotaxis muralis*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Eragrostis minor*, *Lactuca serriola*, *Lepidium ruderales* und vielleicht auch *Plantago indica*. Aus dem Südosten stammen *Sisymbrium altissimum* und *S. loeselii*. Eine Gruppe von Arten

Bahnhöfen im Braunschweiger Raum geplant. Auf Grund der bisherigen Beobachtungen können wir jedoch einige Angaben machen: Die wahrscheinlich wichtigsten Standortsfaktoren sind Struktur und Korngröße der „Böden“. Nach ihnen können wir die auf Bahnhofsgelände beobachteten Pflanzengesellschaften grob einteilen, so, wie es in der Tabelle 2 vorgenommen wurde.

Wasserhaltende Kraft, Erwärmung bei Besonnung und natürlich auch die Nährstoffversorgung sind mit der Größe der Bodenpartikel eng verbunden. Grob verallgemeinernd können wir auch feststellen, daß wasserhaltende Kraft und wohl auch die Stickstoffversorgung mit dem Kolloid-Anteil der Böden ansteigt. Besonders gute Stickstoffversorgung herrscht an solchen Stellen, wo sich organisches Material ansammeln kann, so an Ladegleisen, Gebüschsäumen, Abfallhaufen und auch in den Pflasterritzen.

Ein weiterer, sehr wesentlicher Faktorenkomplex ist der Tritt. Er wirkt teils direkt (mechanische Verletzung), teils indirekt (Bodenverdichtung, Samenverbreitung) auf die Vegetationsdecke. Eine eingehende Diskussion seiner Wirkung findet sich bei ELLENBERG 1978 und HAESSLER 1954. Das relative Gewicht des Trittfaktors gegenüber den anderen Faktoren ist immerhin so groß, daß es in Mitteleuropa zur Ausbildung unformaler, weitverbreiteter Trittgesellschaften kommt.

Liegen auch keine Messungen vor, so kann die Größenordnung mancher Standortsfaktoren mit Hilfe der ELLENBERG'schen Faktorenzahlen abgeschätzt werden. ELLENBERG (1974 und 1978) konnte das ökologische Verhalten vieler mitteleuropäischen Pflanzensippen gegenüber bestimmten Standortsfaktoren durch eine Ziffer in einer neunstufigen Skala ausdrücken. Mit steigender Größe der Ziffer steigt auch die Größe des betreffenden Faktors. ELLENBERG unterschied folgende Faktorenzahlen: Lichtzahl (L), Temperaturzahl (T), Kontinentalitätszahl (K), Feuchtezahl (F), Reaktionszahl (R), Stickstoffzahl (N). Die ersten drei Faktorenzahlen beziehen sich auf das Vorkommen der betreffenden Art im Gefälle klimatischer Faktoren, die drei anderen auf das Vorkommen im Gefälle wichtiger Bodenfaktoren. Indifferentes oder uneinheitliches Verhalten wird mit x gekennzeichnet.

Als Beispiel seien die entsprechenden Werte für eine bekannte Pflanze, nämlich das Gänseblümchen (*Bellis perennis*) genannt: 8 5 2 x x 5. Es ist also eine lichtbedürftige Art, die am häufigsten in mäßig warmen Gebieten ozeanischer Klimatönung ist. Das Gänseblümchen ist gegenüber Bodenfeuchtigkeit und Bodenreaktion weitgehend indifferent und bevorzugt stickstoffreiche Böden.

Ein Pflanzenbestand (Pflanzengesellschaft) charakterisiert die Standortbedingungen sicherlich besser als nur eine willkürlich herausgegriffene Pflanzenart. Es liegt daher nahe, das ökologische Verhalten aller Partner einer Pflanzengesellschaft zur Beurteilung ihrer Umweltbedingungen heranzuziehen. ELLENBERG

(1974) gab ein einfaches Verfahren an, aus Vegetationsaufnahmen die „mittleren Faktorenzahlen“ zu berechnen. Diese haben wir für etwa 100 Vegetationsaufnahmen von Bahnhofsgelände berechnet. Ihre Mittelwerte sind — nach Pflanzengesellschaften geordnet — in Tabelle 3 zusammengestellt.

Aus Platzgründen können die zugrundeliegenden Vegetationsaufnahmen zum größten Teil an dieser Stelle nicht wiedergegeben werden; sie sollen demnächst in einer Arbeit über die Ruderalvegetation Ostniedersachsens veröffentlicht werden. Fast alle Aufnahmen stammen aus Südostniedersachsen; die Aufnahmen der *Corispermum*-Gesellschaften, die in Niedersachsen (bislang) fehlen, wurden den Tabellen 5 und 6 bei PASSARGE (1957) entnommen.

Ein Blick auf die Tabelle 3 zeigt sofort deutliche Unterschiede in den ökologischen Bedingungen. Mit Ausnahme der Mastkrautgesellschaft (*Sagino-Bryetum*) sind die Gesellschaften sehr lichtbedürftig. In den Wärmeansprüchen ist eine deutliche Differenzierung zu erkennen: Die *Amaranthus retroflexus*-Gesellschaft, die Liebesgras-Trittgemeinschaft (*Eragrostio-Polygonetum*) und die *Sisymbrium*-Gesellschaften stellen die höchsten Ansprüche. Weitgehend indifferent gegenüber dem Temperaturfaktor sind die Mastkrautgesellschaft und der Weidelgras-Breitwegerich-Rasen (*Lolio-Plantaginetum*), beides Trittgemeinschaften mit subozeanischem Verbreitungsschwerpunkt. Kühle- oder gar Kälte-zeigende Gesellschaften fehlen erwartungsgemäß völlig.

Die meisten der auf Bahnhöfen anzutreffenden Pflanzengesellschaften haben (schwach) subozeanischen oder schwach subkontinentalen Verbreitungsschwerpunkt, nur die *Amaranthus albus*-*Corispermum squarrosum*-Gesellschaft, das *Lactuco-Sisymbrietum altissimi* und die *Lepidium*-Rasse des *Polygono-Matricarietum matricarioidis* zeigen deutlich subkontinentale Verbreitung.

Die untersuchten Pflanzengesellschaften unterscheiden sich am stärksten bezüglich der Feuchtezahl und der Stickstoffzahl. Das Vorkommen der Pflanzengesellschaften im Gefälle der mittleren Feuchtezahl ist in Abbildung 2 dargestellt. Für jede Gesellschaft sind Mittelwert und Schwankungsbreite angegeben. An dieser Stelle sei noch einmal daraufhingewiesen, daß es sich hierbei nur um eine Methode handelt, die Größenordnung einiger Standortsfaktoren abzuschätzen. Andere wichtige Faktoren, wie etwa der Herbizideinsatz mußten unberücksichtigt bleiben.

5. Änderungen in der Vegetation von Bahnanlagen

a) Historische Entwicklung

Ältere Angaben zur Vegetation (nicht zur Flora!) von Bahnhöfen sind kaum vorhanden. Die meisten Pflanzengesellschaften der Bahnhöfe wurden erstmalig vor 30 bis 40 Jahren beschrieben, so daß die Entwicklung der Vegetation nicht durch Vergleich mit älteren Arbeiten festgestellt werden kann. Wir können aber

Tabelle 2

Die Vegetation der Schotter- und Kiesflächen von Eisenbahnanlagen

Standort	Pflanzengesellschaft	Charakterarten und Differentialarten	Bindung an Bahngelände in Niedersachsen
Schotter, Kies	Linario-Brometum	Dach-Trespe (<i>Bromus tectorum</i>) Gemeines Leinkraut (<i>Linaria vulgaris</i>) Schmalblättriger Doppelsame (<i>Diploaxis tenuifolia</i>) Kompaß-Lattich (<i>Lactuca serriola</i>) Kleiner Orant (<i>Chaenarrhinum minus</i>) Klebriges Kreuzkraut (<i>Senecio viscosus</i>) Kanadisches Berufkraut (<i>Conyza canadensis</i>) Virginische Kresse (<i>Lepidium virginicum</i>) Nah verwandt ist auch das Conyzo-Lactucetum, das in Südwestdeutschland zahlreiche wärmeliebende Arten beherbergt	3
Schotter, Kies bei starkem Gebrauch von Herbiziden	bei starkem Poa compressa-Fragmentgesellschaft	Platthalm-Rispengras (<i>Poa compressa</i>) Ackerwinde (<i>Convolvulus arvensis</i>) Quendel-Sandkraut (<i>Arenaria serpyllifolia</i> agg.) Kleiner Orant (<i>Chaenarrhinum minus</i>) Feld-Ehrenpreis (<i>Veronica arvensis</i>)	3
Schotter, bereits feinerereich	Echio-Melilotetum	Gemeiner Natterkopf (<i>Echium vulgare</i>) Echter Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>) Weißer Steinklee (<i>Melilotus alba</i>) Gemeine Nachtkerze (<i>Denothera biennis</i> agg.) Gelbe Resede (<i>Reseda lutea</i>)	2
Schotter, kalkhaltig; häufig größerer Lehmanteil	Dauco-Picridetum (vor allem südlich der Lößgrenze)	Gemeines Bitterkraut (<i>Picris hieracioides</i>) Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i>) Pastinak (<i>Pastinaca sativa</i>)	1
Schotter mit Feinerdeanteilen oder Sand	Tanaceto-Artemisietum hypericetosum	Rainfarn (<i>Tanacetum vulgare</i>) Gemeiner Beifuß (<i>Artemisia vulgaris</i>) Tüpfel-Hartheu (<i>Hypericum perforatum</i>) zahlreiche Gräser Das Tanaceto-Artemisietum bildet das vorläufige Endstadium der Entwicklung der meisten hier aufgeführten Ruderalgesellschaften	1–2
Die Vegetation von Sandflächen im Bereich von Bahnhöfen			
a) stärker ruderalisierte Flächen			
Sand, auch lehmige oder grusige Böden; mäßig nährstoffreich	Lactuco-Sisymbrietum	Hohe Rauke (<i>Sisymbrium altissimum</i>) Kompaß-Lattich (<i>Lactuca serriola</i>) Kanadisches Berufkraut (<i>Conyza canadensis</i>) Geruchlose Kamille (<i>Matricaria inodora</i>)	2
Sonnige Säume an Zäunen oder Mauern	Bromo-Hordeetum	Mäuse-Gerste (<i>Hordeum murinum</i>) Taube Trespe (<i>Bromus sterilis</i>) Weiche Trespe (<i>Bromus mollis</i>)	1
Rohe Sandböden, relativ nährstoffarm	Plantago indica-Corispermum elongatum-Gesellschaft bzw. Amaranthus albus-Corispermum squarrosum-Gesellschaft	Isopblättriger Wanzensame (<i>Corispermum leptopterum</i>) Sand-Wegerich (<i>Plantago indica</i>) Kali-Salzkraut (<i>Salsola kali</i>) Weißer Fuchsschwanz (<i>Amaranthus albus</i>) In Niedersachsen wurden bislang nur fragmentarische Bestände dieser Gesellschaften gefunden; sie ist in Brandenburg verbreitet (Feuerschutzstreifen!), ebenso im Hafengelände von Bremen bzw. in oberrheinischen Flugsandgebieten	(2)

Standort	Pflanzengesellschaft	Charakterarten und Differentialarten Charakterarten	Bindung an Bahngelände in Niedersachsen
Als ausdauernde Gesellschaft oft Nachfolger der oben genannten Assoziationen. Auf Bahnhöfen oft großflächig.	Berteroetum incanae In Südwest- und Mitteldeutschland tritt das verwandte Centaureo diffusae-Berteroetum incanae auf.	Graukresse (<i>Berteroa incana</i>) Nachtkerze (<i>Oenothera biennis</i> agg.) Weißer Steinklee (<i>elilotus albus</i>) Echter Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>)	2—3
b) weniger stark ruderalisierte Flächen			
Sandige Straßenränder auf Güterbahnhöfen	Filagini-Vulpietum	Zwerg-Filzkraut (<i>Filago minima</i>) Federschwingel (<i>Vulpia myuros</i>)	2
Brachliegende Sandflächen (nährstoffarm)	Sandtrockenrasen (bes. <i>Dianthus deltoideus</i> -Armerietum)	Gemeine Grasnelke (<i>Armeria elongata</i> +) Heide-Nelke (<i>Dianthus deltoideus</i>) Feld-Beifuß (<i>Artemisia campestris</i>) Silber-Fingerkraut (<i>Potentilla argentea</i>)	1

Die Vegetation betretener Flächen von Bahnhöfen

gepflasterte, gut dränierte und besonnte Bahnsteige; dunkler Grus, Schlacken	Eragrostio-Polygonetum avicularis	Kleines Liebesgras (<i>Eragrostis minor</i>) Fadenhirse (<i>Digitaria ischaemum</i>) Bluthirse (<i>Digitaria sanguinalis</i>) Vogel-Knöterich (<i>Polygonum aviculare</i> agg.)	3
stark betretene, ungepflasterte Wege auf schweren Böden; breite Pflasterritzen	Polygono-Matricarietum matricarioidis subkontinentale Rasse von <i>Lepidium ruderales</i>	Strahlenlose Kamille (<i>Matricaria discoidea</i>) Schutt-Kresse (<i>Lepidium ruderales</i>) Vogel-Knöterich (<i>Polygonum aviculare</i> agg.) Kleines Rispengras (<i>Poa annua</i>)	2
Pflasterritzen auf Zufahrten, Parkplätzen und Bahnsteigen. Oft unter Dachtraufen.	Sagino-Bryetum argenteum	Liegendes Mastkraut (<i>Sagina procumbens</i>) Silbermoos (<i>Bryum argenteum</i>)	1
mäßig betretene Sandflächen (v. a. auf kleineren Bahnhöfen)	(ungeklärt; vgl. Hülbusch 1973)	Rote Schuppenmiere (<i>Spergularia rubra</i>) Kahles Bruchkraut (<i>Herniaria glabra</i>) Frühe Haferschmiele (<i>Aira praecox</i>)	?
weniger stark betretene Ränder von Rasenflächen und ausdauernden Unkrautgesellschaften	Lolio-Plantaginetum	Weidelgras (<i>Lolium perenne</i>) Breit-Wegerich (<i>Plantago major</i>)	1

Tabelle 3 Mittelwerte der mittleren Faktorenzahlen

Pflanzengesellschaft	m L	m T	m R	m F	m R	m N	Zahl der Aufnahmen
Eragrostio-Polygonetum	7,3	6,9	4,9	4,4	7,2	5,5	12
Lepidium ruderales-Rasse des Polygono-Matricarietum matricarioidis	7,6	5,2	5,3	4,8	7,2	6,7	14
Lolio-Plantaginetum	7,3	(5,0)	3,3	5,2	x	6,5	5
Sagino-Bryetum	6,5	x	3,8	6,0	7,0	6,8	8
Poa compressa-Fragmentgesellschaft	8,1	5,8	3,8	3,3	8,0	3,7	10
Linario-Brometum	7,4	5,8	4,4	3,8	(7,2)	4,6	5
Echio-Melilotetum	7,7	6,0	4,2	3,7	7,3	4,6	4
Dauco-Picridetum	7,4	5,7	4,3	4,3	7,1	5,0	8
Calamagrostis epigejos-Gesellschaft	7,3	5,3	4,8	4,1	6,7	4,9	3
Tanaceto-Artemisietum hypericetosum	7,7	6,0	4,5	4,7	6,7	5,8	6
Diantho deltoideis-Armerietum	7,7	5,3	4,0	3,5	3,6	3,0	1
Amaranthus albus-Corispermum squarrosum-Gesellschaft	8,1	6,8	5,7	3,7	5,5	5,4	7
Lactuco-Sisymbrietum	7,4	6,4	5,3	3,9	6,7	5,6	6
Plantago indica-Corispermum elongatum-Gesellschaft	7,4	6,2	4,1	4,0	4,8	4,5	5
Berteroetum incanae	7,8	5,8	4,6	4,1	5,9	5,1	5
Bromo-Hordeetum	7,5	6,7	4,0	4,2	5,3	6,1	15
Amaranthus retroflexus-Gesellschaft	8,1	7,5	5,6	4,2	6,5	6,3	1
der Verladegleise	7,5	7,4	4,5	5,1	6,8	7,9	1

zumindest ermitteln, ob die Charakterarten der betreffenden Pflanzengesellschaften zu Beginn des Eisenbahnbetriebs bzw. um die Jahrhundertwende schon im Gebiet vorkamen, oder ob sie erst später einwanderten.

Unsere Ermittlungen beziehen sich zunächst auf das östliche Niedersachsen; die Floren von LACHMANN (1827/31), NÖLDECKE (1890) und BERTRAM (1908) dienen als Grundlage für die Vergleiche. Demnach sind zumindest die folgenden Pflanzengesellschaften erst nach der Jahrhundertwende aufgetreten: Polygono-Matricarietum matricarioidis (einschließlich der Lepidium ruderales-Rasse), Lactuco-Sisymbrietum altissimi, Amaranthus retroflexus-Gesellschaft, Eragrostio-Polygonetum, Poa compressa-Fragmentgesellschaft und Calamagrostis epigejos-Gesellschaft. Oenothera biennis-reiche Natterkopf-Steinkleebluren dürften früher zumindest recht selten gewesen sein.

Während sich Polygono-Matricarietum matricarioidis und Lactuco-Sisymbrietum nach der Jahrhundertwende rasch ausdehnten und entsprechende Standorte auch außerhalb der Bahnhöfe besiedelten, scheint die Liebesgras-Trittschicht erst nach dem Kriege ausgedehnt zu haben. Noch heute ist sie — ebenso wie die Amaranthus retroflexus-Gesellschaft — auf Bahnhöfe beschränkt. Außerhalb Niedersachsens hat sich diese wärmeliebende Trittschicht bereits die warmen Stadtkerne einiger Großstädte erobert.

Neubildungen in jüngster Zeit sind die Poa compressa-Fragmentgesellschaft und die Calamagrostis epigejos-Gesellschaft.

Die anderen für Bahnanlagen typischen Ruderalgesellschaften waren wahrscheinlich bereits vor der Entstehung des Eisenbahnverkehrs vorhanden, so daß sie ihnen zusagende Standorte auf Bahngelände rasch besiedeln konnten.

b) Einfluß der Herbizide

Der Pflanzenbewuchs der Gleisanlagen wird bekämpft, um eine Anreicherung von Feinerde und dadurch bedingte geringere Durchlässigkeit des Schotter zu verhindern. Ab einer gewissen Höhe der Vegetation spielen auch sicherheitstechnische Gründe eine Rolle. Um die Lebensdauer des Oberbaumaterials zu erhöhen, mußte das Unkraut zunächst mechanisch beseitigt werden. Später wurde Natriumchlorat zur Bekämpfung benutzt, das inzwischen längst von organischen Herbiziden abgelöst ist.

Die Veränderung der Vegetation auf Bahnanlagen durch die Herbizide wurde bislang nicht systematisch untersucht. Auch wir müssen uns an dieser Stelle mit Folgerungen aus einer Reihe von Einzelbeobachtungen begnügen. Hoffentlich können in absehbarer Zeit in Zusammenarbeit mit der Bundesbahn einige Probestellen eingerichtet werden, um die Wirkung der Herbizide besser studieren zu können.

Generell wurde durch die Unkrautbekämpfung erreicht, daß die Gleisanlagen fast vegetationsfrei geworden sind. Große Personenbahnhöfe, aber auch die Gleisbereiche mancher Güterbahnhöfe erscheinen fast vegetationslos. Bei kleinen Bahnhöfen und Haltepunkten ist häufig größerer Unkrautbewuchs anzutreffen. Die Ruderalflächen treten hier stärker in Erscheinung, da der Anteil der Gleisanlagen an der Fläche des Bahnhofs hier relativ gering ist.

Der Rückgang der farbenprächtigen Natterkopffluren (Echio-Melilotetum), die noch vor zwanzig Jahren auf den meisten Bahnhöfen großflächige Bestände bildeten, verdeutlicht die drastische Änderung der „Bahnhofsvegetation“ am besten. Ein Zerfall dieser Assoziation aus irgend einem anderen Grund kann ausgeschlossen werden, da sie sich auf den Schotterflächen stillgelegter und nicht mehr gepflegter Bahnhöfe auch heute noch einstellen kann. Sie kann sich auf ungestörten Flächen jahrelang halten, wie wir auf dem Gelände des ehemaligen Hauptbahnhofs in Braunschweig feststellen konnten. Ebenso wie Natterkopfflur verschwindet auch eine zweite für Bahnhöfe typische Pflanzengesellschaft, nämlich das Linario-Brometum. 1961 beschrieb KNAPP diese Gesellschaft erstmals von hessischen Bahnhöfen und mußte schon neun Jahre später (KNAPP 1970) deren starken Rückgang durch Herbizideinwirkung melden.

An die Stelle beider Gesellschaften treten artenarme Fragmentgesellschaften, die wahrscheinlich den ruderalen Halbtrockenrasen (Convolvulo-Agropyrion) zuzurechnen sind. Begünstigt werden vor allem die schwer zu bekämpfenden Wurzelkriechpioniere Plathalm-Rispengras, Ackerwinde und Acker-Schachtelhalm. Diese Arten überstehen die Bekämpfungsaktionen mit Hilfe ihrer unterirdischen Organe und werden so relativ zu anderen Arten durch die Säuberungsmaßnahmen begünstigt. Sie bilden artenarme Herden, in denen meistens eine Art zur Dominanz kommt. In ihren Lücken finden sich niedrigere einjährige Arten wie Quendel-Sandkraut, Kleiner Orant und Acker-Ehrenpreis. Einige der genannten Arten zählen bereits zu den häufigsten Arten auf Bahnhöfen (s. Abschnitt 2).

Neuerdings breitet sich das Wald-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*) auf Bahnhöfen stark aus. Dieses hohe, schilfähnliche Gras war früher im östlichen Niedersachsen eigentlich nur von Kahlschlägen her bekannt. Dort bildet es häufig unduldsame, die Wiederbewaldung verhindernde Herden. Es handelt sich um einen echten Ubiquisten, der unabhängig von Boden und Klima neuerdings auch in andere Ruderalgesellschaften, ja sogar in Trockenrasen eindringt. Bezeichnenderweise ist auch das Wald-Reitgras ein Wurzelkriechpionier.

c) Sukzession auf stillgelegten Bahnhöfen

Auch in diesem Abschnitt können wir nur einige Beispiele herausgreifen, da es je nach Substrat und äußeren Bedingungen zahlreiche Möglichkeiten der Sukzession gibt.

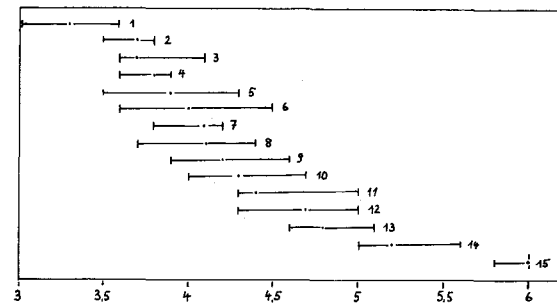


Abb. 2: Mittlere Feuchtezahlen der auf Bahnhöfen häufigen Pflanzengesellschaften.

- 1: *Poa compressa*-Gesellschaft
- 2: Echio-Melilotetum
- 3: *Amaranthus albus*-*Corispermum squarrosum*-Gesellschaft
- 4: Linario-Brometum
- 5: Lactuco-Sisymbrietum
- 6: *Plantago indica*-*Corispermum elongatum*-Gesellschaft
- 7: *Berteroetum incanae*
- 8: *Calamagrostis epigeios*-Gesellschaft
- 9: Bromo-Hordeetum
- 10: Dauco-Picridetum
- 11: Eragrostio-Polygonetum
- 12: Tanaceto-Artemisietum hypericetosum
- 13: *Lepidium ruderales*-Rasse des Polygono-Matricarietum
- 14: Lolio-Plantaginetum
- 15: Sagino-Bryetum

Bislang konnte man annehmen, daß sich das Linario-Brometum zum Echio-Melilotetum weiterentwickelt, das seinerseits wie fast alle Ruderalgesellschaften auf Bahnhofsgebäude vom Tanaceto-Artemisietum abgelöst wird. Auf trockenen Böden sollte sich das Tanaceto-Artemisietum hypericetosum, auf frischeren und vor allem nährstoffreicheren Böden das Tanaceto-Artemisietum arctietosum einstellen. Generell sollten alle betrachteten Standorte Wald tragen können, so daß das Endstadium der allerdings ungestörten Sukzession in Wald- oder zumindest Vorwald-artigen Beständen liegen sollte. Auch hier sind je nach Substrat verschiedene Ausbildungen zu unterscheiden. Menschliche Eingriffe und eine dichte Vegetationsdecke verhindern diese Entwicklung jedoch meistens.

Bislang fehlen auch hier genaue Beobachtungen und Untersuchungen an Dauerflächen. Die an sich sehr unerfreuliche Stilllegung bzw. Aufhebung von Bahnhöfen und Haltepunkten wird in Zukunft nicht nur im Braunschweiger Raum genügend Möglichkeiten zur Errichtung von sogenannten Dauerquadraten, in denen die Vegetation zu bestimmten Zeiten genau analysiert wird, bieten. Das Abtragen des Schotters und landschaftspflegerische Maßnahmen wie Anpflan-

zungen verändern die aufgelassenen Bahnanlagen allerdings oft so schnell, daß die ungestörte Weiterentwicklung kaum mehr verfolgt werden kann. Eine kaum wiederkehrende Möglichkeit fanden SUKOPP et al. (1974) in dem seit Kriegsende unberührten ehemaligen Potsdamer Bahnhof in Berlin. Je nach Standortsbedingungen konnten sie Primärstadien der Besiedlung (noch nach 25 Jahren!), Sandtrockenrasen, ruderales Trockenrasen, Beifußgestrüppe sowie Gebüsche aus Birken, Espen, Salweiden und Pappel-Bestände feststellen.

Im folgenden soll die Vegetationsentwicklung auf stillgelegten Bahnhöfen an Hand einiger Beispiele aus dem östlichen Niedersachsen skizziert werden. Die Besiedlung des rohen Gleisschotter demontierter Gleise erfolgt zunächst durch eine instabile Einjährigen-Gesellschaft:

Bhf. Leitstade (Kr. Lüchow-Dannenberg), Fläche 15 m², Vegetationsbedeckung 50 %, 29. 7. 1978: *Arenaria serpyllifolia* agg. (Quendel-Sandkraut) 4.3, *Chaenarrhinum minus* (Kleiner Orant) 1.2, *Sedum acre* (Scharfer Mauerpfeffer) +.2, *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch) +.2, *Hypericum perforatum* (Tüpfel-Hartheu) +, *Sagina procumbens* (Liegendes Mastkraut) +.2, *Poa pratensis* (Wiesen-Rispengras) r, *Vicia angustifolia* (Schmalblättrige Wicke) r, *Echium vulgare* (Gemeiner Natterkopf) r, *Betula pendula* (Hänge-Birke, Keimling) +, *Acer platanoides* (Spitz-Ahorn, Keimling) +.

Bezeichnend ist das Auftreten von Baumkeimlingen bereits in der ersten Phase der Besiedlung. Auf vielen Bahnhöfen fanden wir Birken-, Eschen-, Berg-Ahorn- und auch Eichenkeimlinge. Sobald jedoch eine geschlossene Vegetationsdecke vorhanden ist, haben die Baumkeimlinge kaum noch eine Chance, da sie viel zu langsam wachsen. Den Schatten bereits vorhandener Bäume meiden die halbruderalen Trockenrasen jedoch.

Gepflasterte Flächen wie Bahnsteige, Verladerampen oder Zufahrten werden nur langsam von den Ritzen ausgehend besiedelt. Als Beispiel möge eine offensichtlich seit längerem ungenutzte Verladerampe in Schöppenstedt dienen:

Bhf. Schöppenstedt, Fläche 50 m², Vegetationsbedeckung der Pflasterritzen 50 %, 24. 9. 1978: *Senecio viscosus* (Klebriges Kreuzkraut) 2.2, *Arenaria serpyllifolia* agg. (Quendel-Sandkraut) 2.2, *Sedum acre* (Scharfer Mauerpfeffer) 1.2, *Medicago lupulina* (Hopfenklee) +.2, *Bryum argenteum* (Silbermoos) +, *Conyza canadensis* (Kanadisches Berufkraut) +, *Hypericum perforatum* (Tüpfel-Hartheu) +, *Poa annua* (Einjähriges Rispengras) r, *Lolium perenne* (Weidelgras) r, *Taraxacum officinale* (Gemeiner Löwenzahn) r, *Artemisia vulgaris* (Gemeiner Beifuß, juvenil) r.

Verhältnismäßig rasch verläuft die Vegetationsentwicklung auf Schottern. Den kurzlebigen *Sisymbrium*-Gesellschaften *Linario-Brometum* (= *Bromo-Erigetum* GUTTE 1972) und *Conyzo-Lactucetum serriolae* folgt bald das *Echio-Melilotetum*, sofern keine Herbizid-Anwendung erfolgt. Die Natterkopfflur kann sich

lange halten und wird entweder vom *Tanceto-Artetum* (Beifuß-Gestrüpp) oder von *Calamagrostis epigeios*-Herden abgebaut. Die hier skizzierte Vegetationsentwicklung gilt für weite Teile Mitteleuropas, wie z. B. auch für die Umgebung von Pilsen (PYSEK 1977).

Die nährstoffliebenden Ruderalfluren auf frischen Böden entwickeln sich zu Holundergebüsch weiter. Diese Bestände finden sich häufig an den Zäunen kleiner Bahnhöfe; da sie nicht als typische Bahnhofsv egetation angesehen werden können, werden sie in dieser Arbeit nicht näher berücksichtigt.

Bahnhöfe stellen also einen interessanten Komplex verschiedenartiger, meist trockener und sich leicht erwärmender Standorte dar. Gerade das Übergewicht einiger weniger Standortsfaktoren ermöglicht die Ausbildung einer typischen, über weite Teile Mitteleuropas gleichartig ausgebildeten Vegetation. Ein Bahnhof setzt sich mosaikartig aus intensiv genutzten, vernachlässigten und sich selbst überlassenen Flächen zusammen. Auf ihnen können Auswirkungen von Verkehr und Unkrautbekämpfung sowie Weiterentwicklung der Vegetation untersucht werden. Durch die Stilllegung vieler Bahnhöfe ist das Studium der Vegetationsentwicklung besonders aktuell geworden. Die dabei gewonnenen Ergebnisse sollten bei der Rekultivierung berücksichtigt werden um Fehlschläge zu vermeiden.

Literaturhinweise

- BERLIN, A. (1971): Neophyten auf Bahnhöfen. Gött. Florist. Rundbr., 5. Jg., 57–63.
- BERTRAM, W. (1908): Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschluß des ganzen Harzes. 5. Aufl. Braunschweig.
- BRANDES, D. (1971): Über einige bemerkenswerte Unkräuter auf dem Gelände der Braunschweig-Schöninger Eisenbahn. Braunschw. Heimat, 57. Jg., 24–27.
- BRANDES, D. (1977): Neufunde und Bestätigungen interessanter Ruderalpflanzen. Gött. Florist. Rundbr., 11. Jg., 36–38.
- BRANDES, D. (1978): Zur Verbreitung von Ruderalpflanzen im östlichen Südniedersachsen. Gött. Florist. Rundbr., 12. Jg., 106–112.
- BUCHENAU, F. (1894): Flora der nordwestdeutschen Tiefebene, Leipzig.
- DROBNY, J. (1925): Pflanzenfremdlinge bei Spittal a. d. Drau. Carinthia II, 114/115 (34/35), 57–58.
- ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9.
- ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2., völlig neu bearb. Aufl. Stuttgart.
- GUTTE, P. (1971): Zur Verbreitung einiger Neophyten in der Flora von Leipzig. Mitt. d. Sekt. Spez. Bot. 2, 5–24.
- HAESSLER, K. (1954): Zur Ökologie der Trittpflanzen. Diss. Landw. Hochsch. Stuttgart. Stuttgart.
- HAEUPLER, H. (1971): Bericht vom Geländetreffen am 10. Oktober 1971. Gött. Florist. Rundbr., 5. Jg., 69–70.
- HAEUPLER, H. (1976): Atlas zur Flora von Südniedersachsen. Scripta Geobotanica 10.
- HUPKE, H. (1933): Adventiv- und Ruderalpflanzen der Kölner Güterbahnhöfe, Hafenanlagen und Schuttplätze. Wiss. Mitt. Ver. f. Natur- u. Heimatkunde I, 71–89.

- HUPKE, H. (1933): [1. Nachtrag in:] Verh. Naturhist. Ver. Rheinl.-Westf. 91.
- HUPKE, H. (1938): [2. Nachtrag in:] Feddes Repert. Beih. 101.
- JAUCH, F. (1938): *Fremdpflanzen auf den Karlsruher Güterbahnhöfen*. Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschland 3 (1), 76–147.
- KNAPP, R. (1961): Vegetations-Einheiten der Wegränder und Eisenbahn-Anlagen in Hessen und im Bereich des unteren Neckar. Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkd. N. F., Naturwiss. Abt. 31, 124–154.
- KNAPP, R. (1970): Beiträge zur Vegetationskunde von Hessen. II. Änderungen der Vegetation durch Anwendung von Herbiziden und Kennzeichnung einiger artenarmer Pflanzengesellschaften. Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkd. N. F., Naturwiss. Abt. 37, 125–130.
- KREH, W. (1960): Die Pflanzenwelt des Güterbahnhofs in ihrer Abhängigkeit von Technik und Verkehr. Mitt. florist.-soz. Arbeitsgem. N. F. 8, 86–109.
- KÜSEL, H. (1968): Zur Einbürgerung des Kleinen Liebesgrases (*Eragrostis poaeoides* P. B.) in Nordwestdeutschland. Mitt. florist.-soz. Arbeitsgem. N. F. 13, 10–13.
- KUHBIER, H. (1977): *Senecio inaequidens* DC. – ein Neubürger der nordwestdeutschen Flora. Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 38 (21), 383–396.
- LACHMANN, H. W. L. (1827/31): *Flora Brunsvicensis*. Braunschweig.
- LOHMEYER, W. (1970): Zur Kenntnis einiger nitro- und thermophiler Unkrautgesellschaften im Gebiet des Mittel- und Niederrheins. Schriftenr. f. Vegetationskd. 5, 29–44.
- LOSERT, H. u. H. KOSSEL (1974): Über die Flora und Vegetation der Eisenbahnstrecken in den Landkreisen Soltau und Fallingb. Jahrb. Naturwiss. Ver. Fürstentum Lüneburg 33, 59–75.
- MEYER, K. (1930): Die Pflanzenwelt der Breslauer Bahnhöfe. 103. Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kultur.
- MEYER, K. (1931): Der gegenwärtige Stand der Bahnhoffloristik. 104. Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kultur.
- MEYER, K. (1933): Die Erkennung der Südfuchtbegleiter. 105. Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kultur, 126–139.
- MERXMÜLLER, H. (1952): Änderungen des Florenbildes am Münchener Südbahnhof. Ber. Bayer. Bot. Gse. 29, 37–42.
- NOLDECKE, C. (1890): *Flora des Fürstentums Lüneburg, des Herzogtums Lauenburg und der freien Stadt Hamburg* (ausschließlich des Amtes Ritzebüttel). Celle.
- PASSARGE, H. (1957): Zur soziologischen Stellung einiger bahnbegleitender Neophyten in der Mark Brandenburg. Mitt. For.-soz. Arbeitsgem. N. F. 6/7, 155–163.
- PEHR, F. (1932): Die Ruderalflora von Villach. Carinthia II, 121/122 (41/42), 12–17.
- PEHR, F. (1938): Neuere bemerkenswerte Pflanzenfunde in der Umgebung von Villach. Carinthia II, 128 (48), 77–80.
- PYSEK, A. (1977): Sukzession der Ruderalpflanzengesellschaften von Groß-Plzen. Preslia 49, 161–179.
- SCHEUERMANN, R. (1929): Mittelmeerpflanzen der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. Verh. Naturhist. Ver. Rheinl. Westf. 86.
- SCHEUERMANN, R. (1934): 1. Nachtrag in: Feddes Repert. Beih. 76.
- SCHEUERMANN, R. (1940): 2. Nachtrag in: Feddes Repert. Beih. 121.
- SCHEUERMANN, R. u. H. KRÜGER (1933): Die einheimischen Gewächse der Güterbahnhöfe des rheinisch-westfälischen Industriegebietes. Feddes Repert. Beih. 71.
- SCHROEDER, F.-G. (1969): Zur Klassifizierung der Anthropochoren. Vegetatio 16, 225–238.
- SUKOPP, H., H.-P. BLUME, D. CHINNOW, W. KUNICK, M. RUNGE u. F. ZACHARIAS (1974): Ökologische Charakteristik von Großstädten, besonders anthropogene Veränderungen von Klima, Boden und Vegetation. TUB 6 (4), 469–488. Berlin.
- THELLUNG, A. (1915): Pflanzenwanderungen unter dem Einfluß des Menschen. Bot. Jb. 53, Beibl. 116, 37–66.
- WOLDECKE, K. (1970): Bemerkenswerte Neufunde und Bestätigungen, V. Folge. Gött. Florist. Rundbr., 4. Jg., 22–24.
- ZIMMERMANN, F. (1970): Die Adventiv- und Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshafen und der Pfalz. Mannheim.